

# СЕКЦИЯ 1. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ НА ИХ ОСНОВЕ

## ФУНКЦИАЛИЗОВАННЫЕ НАНОТРУБКИ В ПОЛИМЕРНОМ НАНОКОМПОЗИТЕ

*Александрова В. М.*

*Руководитель: доц., к.т.н. Никулина А.А.*

Новосибирский государственный технический университет, г.Новосибирск  
Starostamm-501@mail.ru

Наноккомпозиты на основе углеродных нанотрубок (УНТ) получили огромное внимание в течение последних пяти - десять лет. Особый интерес к углеродным нанотрубкам связан с интересным набором свойств, которые они могут проявлять, в том числе модуль упругости 1 ТПа, неспособность деформации до 15 % и электропроводности от полупроводников к металлам, в зависимости от их структуры.

Углеродные нанотрубки давно рассматриваются в качестве эффективного средства повышения потребительских характеристик полимерных материалов. Разработка нового класса наноккомпозитов в результате добавления УНТ в полимеры могло бы привести к созданию нового класса материалов, сочетающих в себе легкость и гибкость полимеров с высокой прочностью, электропроводностью и теплопроводностью УНТ. Основная проблема, стоящая на пути решения этой задачи, связана с трудностью сопряжения поверхности нанотрубки с полимерной матрицей. При отсутствии такого сопряжения механическая нагрузка, сообщаемая материалу, не передается нанотрубке, которая ведет себя в полимере подобно волосу в пироге, свободно передвигаясь по объему внутри материала. Еще одна проблема, затрудняющая создание композитных материалов полимер/УНТ, связана с необходимостью однородного заполнения материала нанотрубками. В силу запутанной структуры, присущей большим объемам УНТ, однородность заполнения обычно невысока [1].

Наиболее эффективный подход к решению проблемы сопряжения связан с функционализацией нанотрубок, т.е. с присоединением к их поверхности функциональных химических групп. Это может способствовать более эффективному взаимодействию УНТ с материалом полимера. Однако такой подход не обеспечивает равномерного заполнения полимера нанотрубками. Группа исследователей из нескольких университетов Тайваня [2] подошла к решению приведенных выше проблем, используя сочетание функционализации УНТ, обеспечивающей сопряжение, с сокращением их продольного размера, облегчающим равномерное заполнения полимера нанотрубками.

Функционализация нанотрубок в нашей работе осуществляется окислением углеродных нанотрубок. УНТ были обработаны смесью серной / азотной кислот, которая помогла удалению загрязнений с поверхности УНТ. 1 г нанотрубок были добавлены в смесь серной / азотной кислот в соотношении (3:1 объема). Затем выдерживается на водяной бане в течение 3 ч при температуре 40 °С. После этого смесь разбавляется 1:5, по объему, дистиллированной водой. УНТ были восстановлены путем фильтрации смесей через мембранный фильтр и промывается избытком воды, до тех пор пока не будет фиксироваться присутствие остаточной кислоты. Наконец, осадок УНТ сушили в вакуумной печи. Это привело к наличию -COOH групп по поверхности.

В этом направлении ведутся дальнейшие исследования.

Используемые литературные источники:

1. А.Елецкий ПерсТ, том 16, выпуск 213, 2009.
2. C.Gau et al., Jap. J. Appl. Phys. 48, 06FF.